

As

Optoelectronic protection zon device

Patent Number: DE3700009
 Publication date: 1988-07-14
 Inventor(s): LANGER HANS-JUERGEN DIPL PHYS (DE)
 Applicant(s): MEL MIKROELEKTRONIK GMBH (DE)
 Requested Patent: ☐ DE3700009
 Application Number: DE19873700009 19870102
 Priority Number(s): DE19873700009 19870102
 IPC Classification: G01C3/06 ; G01S17/46 ; F16P3/14 ; G01S13/08 ; G01S13/50 ; G01S15/08 ; G01S17/08 ; B60Q9/00
 EC Classification: F16P3/14, G01S17/06, G01S7/497, G01S17/93
 Equivalents:

Abstract

An optoelectronic protection zone device for protecting moving or fixed objects against inexpert contact or collision. An optoelectronic distance sensor (3) is rotated over an adjustable angular range (8). Objects (1) in this range are detected with their distance (10) and their angular position (11) and compared with a stored safety line (7). If the distance drops below the distance determined by the safety line, a signal is output.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 37 00 009 A1

②① Aktenzeichen: P 37 00 009.8
②② Anmeldetag: 2. 1. 87
②③ Offenlegungstag: 14. 7. 88

⑤① Int. Cl. 4:
G 01 C 3/06

G 01 S 17/46
F 16 P 3/14
// G 01 S 13/08, 13/50,
15/08, 17/08,
B 60 Q 9/00

Behördeneigentum

DE 37 00 009 A1

⑦① Anmelder:
MEL Mikroelektronik GmbH, 8057 Eching, DE

⑦② Erfinder:
Langer, Hans-Jürgen, Dipl.-Phys., 8057 Eching, DE

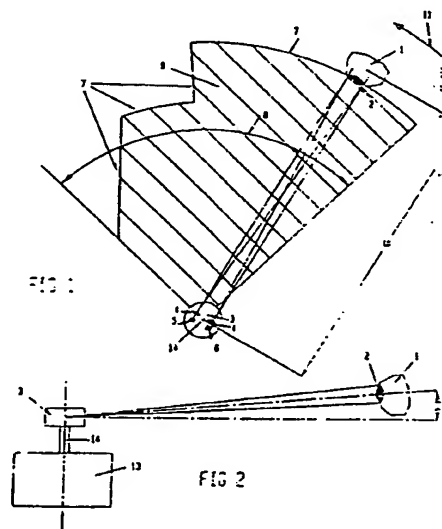
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 34 23 536 C2
DE 34 47 015 A1
DE 33 33 830 A1
DE 31 10 773 A1
DE 30 46 611 A1
DE 28 26 468 A1
DE 25 48 465 A1
DE-OS 22 08 559
GB 21 43 395 A
US 46 27 734
US 45 33 242

JP-Patents Abstracts of Japan: P-417, Dec.27,
1985 Vol.9, No.334, Ref. JP 60-158308 (A);
JP-Patents Abstracts of Japan: P-215, Aug.9,
1983, Vol.7, No.180, Ref. JP 58-85109 (A);

⑥④ Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung

Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung zur Sicherung von bewegten oder festen Objekten vor unsachgemäßer Berührung oder Kollision. Ein optoelektronischer Abstandssensor (3) wird über einen einstellbaren Winkelbereich (8) geschwenkt, Objekte (1) in diesem Bereich werden mit ihrem Abstand (10) und ihrer Winkelposition (11) erkannt und mit einer gespeicherten Sicherheitslinie (7) verglichen. Wird der durch die Sicherheitslinie bestimmte Abstand unterschritten, so erfolgt Signalabgabe.



DE 37 00 009 A1

Patentansprüche

1. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung zur Sicherung von bewegten oder festen Objekten vor unsachgemäßer Berührung oder Kollision, durch einen optoelektronischen Abstandssensor (3), der in einem einstellbaren Winkelbereich (8) geschwenkt wird, werden Objekte (1) mit ihrem Abstand (10) und ihrer Winkelposition (11) erkannt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandsmessung durch einen gerichteten optoelektronischen Abstandssensor ausgeführt wird, der innerhalb eines festen Rotations-Winkels (8) bezogen auf die zur Bildrichtung senkrechte Achse (4) sich mit festen Winkelschritten bewegt und pro Winkelschritt einen vom Abstand des Objektes abhängigen Meßwert abgibt.
2. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandsmessung durch optoelektronische Abstandssensoren (3) bewirkt wird, die über eine LED (5) oder eine LASER-Diode (5) Lichtimpulse ausenden, die von einem Linsensystem (4) in gebündelte Lichtstrahlen mit definierter Strahldivergenz fokussiert und auf vorhandene Objekte (1) gestrahlt werden. Die verursachte Lichtfleckgröße (2) von diffus reflektiertem Licht auf dem Objekt (1) ist vom Abstand des Objektes (1) vom Sensor (3) abhängig und wird auf einem photoempfindlichen Halbleiterarray (6) durch das Linsensystem (4) abgebildet und in eine abstandsabhängige Spannung umgewandelt.
3. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß programmierbare Sicherheitslinien (7) als Einzel-Meßwerte pro Winkelschritt in elektronischen Speicherzellen gespeichert werden und diese mit den Objektpositionen (10, 11) verglichen werden, bei Unterschreiten des durch die programmierbaren Sicherheitslinien (7) bestimmten Abständen, erfolgt Signalabgabe.
4. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ablenkung der Send- und Empfangslichtstrahlen über den Überwachungsbereich durch einen in definierten Winkelpositionen drehbaren Spiegel erfolgt.
5. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotationsbewegung des Meßlichtstrahls durch einen Schrittmotor bewirkt wird.
6. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotationsbewegung des Meßlichtstrahls von einer angetriebenen Achse mit aufgesetzten Winkeldekoder bewirkt wird.
7. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der optoelektronische Abstandssensor den Abstand eines festen Objektes im Sichtbereich als Referenzabstandseinheit zur Korrektur seiner möglichen Meßungenauigkeit durch Drift verwendet.
8. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der optoelektronische Abstandssensor die Erkennung eines festen Objek-

tes im Sichtbereich als Selbsttest zur Überwachung seiner Funktionsfähigkeit verwendet.

9. Optoelektronische Schutzzonenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eingestellten Sicherheitslinien (7) durch ein Steuersignal verschoben werden können.

Beschreibung

Stand der Technik

Zum Schutz von gefährlichen Maschinen werden die verschiedensten Warneinrichtungen verwendet, es gibt jedoch noch immer Bereiche, die bisher kaum oder schlecht geschützt werden können. Zu den bisher verwendeten Sensoren gehören:

Lichtvorhänge, Mikrowellenradar, Mikrowellendoppler, Ultraschall-Echo-Meßsysteme, passive Infrarot-Sensoren, Kontaktmatten, Lichtlaufzeit-Abstandsmessungen u. ä.

Jedes der genannten Systeme hat bei einem speziellen Einsatz gewisse Nachteile.

Lichtvorhänge sind durch die auf der Gegenseite notwendigen Reflektoren in ihrem Einsatz begrenzt.

Mikrowellenlaufzeitmessungen sind recht aufwendig und bieten dazu im Nahbereich nicht die notwendige Auflösung.

Dopplersysteme können keine Abstandserkennung durchführen.

Lichtlaufzeit-Abstandsmessungen sind recht aufwendig.

Ultraschall-Echo-Meßsysteme sind auf die Laufzeit des Schalls angewiesen und besitzen hierdurch eine relativ große Reaktionszeit, dazu weisen sie eine recht breite Meßkeule auf, die Messungen in engen Räumen verbietet.

Andere bisher vorgeschlagene Systeme besitzen statisch in einem Raumwinkelbereich arbeitende Lichtimpulse, diese Systeme sind meist aufwendig und haben nicht die Möglichkeit sich flexibel an sich ändernde Überwachungsbereiche anzupassen.

Das im Patent DE 34 23 536 vorgeschlagene System mit einer rotierenden Lichtschranke kann keine Abstandsmessung zu Hindernisobjekten durchführen, es ist auf den fest eingestellten Kegelmantel beschränkt. Ebenso können keine vom Kegelmantel abweichenden Überwachungsräume programmiert werden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Schutzzonenvorrichtung zum Einsatz als Maschinenschutz vor gefährlichen Maschinenteilen, als Rückfahrüberwachung bei LKWs oder als Warn- und Steuereinrichtung für fahrerlose Fahrzeuge. Ebenso ist ein Einsatz als Positionserkennungssystem denkbar.

Auf einer drehbar gelagerten Achse (14), angetrieben durch einen Schrittmotor (13) oder durch einen Motor zusammen mit einem Winkeldekoder, sitzt ein optoelektronischer Abstandssensor (3), der in radialer Richtung die Abstände (10) und den Beobachtungswinkel (11) von evtl. vorhandenen Objekten (1) feststellt. Hierzu werden über eine LED- oder eine Laserdiode (5) Lichtimpulse ausgesendet, die von einem Linsensystem (4) in gebündelte Lichtstrahlen mit definierter Strahldivergenz fokussiert werden und auf vorhandene Objekte (1) ge-

strahlt werden. Die verursachte Lichtfleckgröße (2) auf dem Objekt (1) ist vom Abstand (10) des Objektes (1) vom Sensor (3) abhängig und wird auf ein photoempfindliches Halbleiterarray (6) durch ein zweites Linsensystem (4) abgebildet und durch eine nachgeschaltete Elektronik in eine abstandsabhängige Spannung umgewandelt. 5

Zur Abtastung eines vorgegebenen Bereichs wird der Abstandssensor (3) innerhalb des Winkelbereichs (8) hin- und hergeschwenkt. Die Strahlrichtung kann um einen Neigungswinkel (12) gegenüber dem Lot auf die Drehachse (14) geneigt sein. 10

Die Bewegung des Sensors erfolgt schrittweise in Einzelschritten, die sich aus der Winkelauflösung des Abstandssensors ergeben. In einer Anzahl von digitalen Speicherzellen, die der Schrittzahl entspricht, werden Abstandsinformationen für jeden Schritt gespeichert, die in ihrer Summe die Sicherheitslinie (7) ergeben. Die vom Sensorsystem gemessenen Objektabstände werden mit den gespeicherten Abstandsinformationen für jeden Winkel verglichen. Ist die Abstandsinformation des Objektes kleiner oder größer als die gespeicherte Information, so erfolgen entsprechende Signalabgaben. 15 20

Durch die exakte Definition des Sicherheitsbereiches (9), der von der Sicherheitslinie (7) umschlossen wird, ist es möglich, Sicherheitssysteme an Stellen einzusetzen, die bisher noch nicht überwacht werden konnten. Neben der Möglichkeit, den gesamten Abstandssensor über den Abtastbereich zu schwenken, besteht die Möglichkeit, vor den Sensorlinsen einen Spiegel drehbar anzuordnen, womit die Sende- und Empfangslichtstrahlen synchron abgelenkt werden. Optoelektronische Systeme werden oft durch Temperatur- und Langzeitdrift ungenau, um über längere Zeitdauer eine exakte Messung zu garantieren, wird ein festes Objekt in den Sichtbereich des optoelektronischen Abstandssensors untergebracht, wobei der Meßabstand zu diesem Referenzobjekt als Referenz für die Messungen im übrigen Winkelbereich verwendet wird, bzw. die erhaltenen Meßwerte entsprechend korrigiert werden. 25 30 35 40

Beim Einsatz als Sicherheitssystem ist es notwendig, einen permanenten Selbsttest von der Anlage durchführen zu lassen. Hierzu wird ebenso ein festes Referenzobjekt im Sichtbereich installiert, wobei die nachgeschaltete Elektronik in einer festen Winkelposition, die auf das Referenzobjekt zeigt, den erwarteten Referenzabstand erwartet. Bei einem evtl. Defekt des Sensors würde keine Messung oder ein falscher Meßwert zum Abschalten des Systems und Alarmgabe führen. 45

Beim Einsatz der optoelektronischen Schutzzonen- vorrichtung auf bewegten Fahrzeugen ist es oft notwendig, die Schutzzone in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu vergrößern oder zu verkleinern. Hier besteht die Möglichkeit, über einen Steuerungseingang die programmierten Sicherheitslinien (7) proportional zum Steuersignal zu verschieben. 50 55

FIG 1

